

Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2005

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 AUG 2003

WIPO

PCT

10/521510

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 33 060.3

Anmeldetag:

19. Juli 2002

Anmelder/Inhaber:

Gavitec AG, Würselen/DE

Bezeichnung:

Anordnung mit Bildaufnahmeeinheit zur Aufnahme
eines Bildes und deren Verwendung

IPC:

H 04 N 1/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



Zusammenfassung

Um die Aufnahme eines Bildes von einer spiegelnden Oberfläche oder von einer Fläche, die durch mindestens eine transparente Schicht überdeckt ist, zu verbessern, schlägt die Erfindung eine Bildaufnahmeanordnung mit einer Bildaufnahmeeinheit vor, bei der die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit mit der Normalen der Fläche einen Winkel einschließt. Die vorgeschlagene Bildaufnahmeanordnung ist insbesondere geeignet, ein Bild in hoher Güte von einem Display, insbesondere LC-Display, aufzunehmen.

Anordnung mit Bildaufnahmeeinheit zur Aufnahme eines Bildes und deren Verwendung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einer Bildaufnahmeeinheit zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche, insbesondere zur Aufnahme eines Bildes von einer spiegelnden Oberfläche oder von einer von mindestens einer durchsichtigen Schicht überdeckten Fläche. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung einer derartigen Anordnung zur Aufnahme eines Bildes von einem Display, insbesondere von einem LC-Display eines portablen Gerätes und die Verwendung einer derartigen Anordnung zum Lesen von optischen Codes.

Eine Vielzahl von portablen elektronischen Geräten ist mit einem Display ausgestattet, mit dem dem Benutzer Informationen in visueller Form präsentiert werden können. Dies gilt insbesondere für mobile Telekommunikationsgeräte (Mobiltelefone, Smartphones) und für elektronische Taschencomputer (Pocket-PC, Personal Digital Assistant - PDA).

Bei den Mobiltelefonen haben sich inzwischen höher aufgelöste graphikfähige Displays (teilweise mit mehreren zehntausend Pixeln) gegenüber zeilenorientierten alphanumerischen Displays durchgesetzt. Als Display-Technologie kommt nach wie vor bei den meisten Geräten die Flüssigkristall-Technologie (engl. Liquid Crystal - LC) zum Einsatz, die in den letzten dreißig Jahren wesentlich weiter entwickelt wurde.

Pocket-PCs und PDAs besitzen seit jeher graphikfähige Displays. Mittlerweile existieren Zusatzmodule zu Pocket-PCs und PDAs, die zusätzlich zu ihrem ursprünglichen Einsatzzweck die Benutzung dieser Geräte als Mobiltelefon ermöglichen. Ebenso existieren inzwischen Mischformen zwischen Pocket-PCs, PDAs und Mobiltelefonen. Diese Mischformen werden oft als „Smartphone“ oder „Communicator“ bezeichnet. Auch bei Pocket-PCs, PDAs, Smartphones und Communicators werden bisher Flüssigkristall-Displays (LC-Displays, LCD) verwendet.

Neben der Vielzahl von LCD-Weiterentwicklungen (z.B. supertwisted nematic (STN), fast supertwisted nematic (FSTN), thin film diode (TFD), thin film transistor (TFT), low temperature polysilicon (LTPS)), wird auch an anderen Display-Technologien gearbeitet, die keine Flüssigkristalle, sondern beispielsweise organische elektrolumineszente Materialien einsetzen.

Alle heutigen (und zukünftigen) Displays weisen ein durchsichtiges „Schutzglas“ auf, das die darstellende Fläche überdeckt und die empfindlicheren Teile des Displays vor mechanischer Beanspruchung und Verschmutzung schützt. Dieses Schutzglas ist oft aus einem transparenten Kunststoff, seltener aus mineralischem Glas gefertigt. Ebenso ist allen Displays gemein, dass der primäre Zweck darin besteht, ein Bild zu erzeugen, das bei der direkten Betrachtung durch den Benutzer gut zu erkennen ist. Die gute Erkennbarkeit des dargestellten Bildes soll dabei außerdem weitgehend unabhängig vom Umgebungslicht sein (Verwendung in Innenräumen ebenso wie draußen in hellem Sonnenlicht).

Zusätzlich sind für Displays portabler Geräte weitere Randbedingungen zu erfüllen, wie z.B. geringe Energieaufnahme und kleine Bauform. Die Anforderungen an die Unempfindlichkeit gegenüber mechanischen Beschädigungen sind bei Displays für portable Geräte deutlich erhöht. Letztlich fordern wirtschaftliche Überlegungen einen niedrigen Herstellungspreis. Als Folge all dieser Randbedingungen, sind Displays portabler Geräte in hohem Maße auf ihren

primären Einsatzzweck hin, nämlich die Betrachtung durch einen menschlichen Benutzer, optimiert worden.

Manchmal ist es auch wünschenswert, das von dem Display eines portablen Gerätes dargestellte Bild auf optischem Wege (mit einer Kamera) aufzunehmen. Dies gilt insbesondere dann, wenn das auf dem Display dargestellte Bild einen maschinenlesbaren optischen Code (z.B. Barcode oder DataMatrix) enthält. In Japan ist beispielsweise ein System im Einsatz, mit dem Mobiltelefonbenutzer an einem Getränkeautomaten bargeldlos Getränke kaufen können. Dazu wählt der Mobiltelefonbenutzer eine auf dem Getränkeautomaten angegebene Nummer. Daraufhin erhält er einen optischen Code geschickt, der auf dem Display des Mobiltelefons zur Anzeige gebracht wird. Der Benutzer hält das Display seines Mobiltelefons vor eine im Getränkeautomaten befindliche Aufnahmeanordnung. Der optische Code wird von der Aufnahmeanordnung erfasst und decodiert. Ist dieser Code gültig, erhält der Benutzer das gewünschte Getränk und der zu zahlende Betrag wird über die Telefonrechnung abgebucht.

Es ist eine Vielzahl von Bildaufnahmeanordnungen bekannt, darunter auch eine Vielzahl von Anordnungen, die der Erfassung eines optischen Codes dienen. Die meisten dieser Anordnungen arbeiten zufriedenstellend, sofern der optische Code als Markierung fest mit einer physikalischen Oberfläche verbunden ist (z.B. aufgedruckte oder mit einem Laser in eine Oberfläche eingebrannte Codes), sofern die physikalische Oberfläche nicht spiegelt und sofern die Oberfläche nicht von einer oder mehreren durchsichtigen Schichten überdeckt wird. Gleichwohl versagen die meisten dieser Anordnungen bei der Lesung von auf spiegelnden Oberflächen aufgetragenen Markierungen, bei Markierungen „hinter Glas“, und bei der Lesung von elektronischen Displays. Insbesondere versagen die meisten dieser Anordnungen bei der Lesung von einem LCD. Dies liegt hauptsächlich an der Optimierung der Displays für ihren Hauptzweck, der Darstellung eines Bildes für einen menschlichen Benutzer.

Um den für eine korrekte Erfassung eines optischen Codes notwendigen Kontrast und die dafür notwendige Schärfe zu erzielen, ist eine Beleuchtung erforderlich, die im Wesentlichen frontal auf das Display auftrifft. Gleichzeitig führen aber die auf dem Display befindlichen durchsichtigen Schichten zu Reflexionen, die direkt in die Kamera treffen und deshalb das von der Kamera erfasste Bild überlagern. Solche Schichten sind beispielsweise die obere Deckschicht des eigentlichen LCD, eine eventuell vorhandene Touchscreen-Folie (besonders bei Pocket-PCs, PDAs, Smartphones und Communicators) sowie das obere Schutzglas, mit dem das LCD vor mechanischen Einflüssen geschützt wird. Das obere Schutzglas ist als besonders problematisch anzusehen, weil es (a) meistens aus einfachem Kunststoff von minderer optischer Qualität gefertigt ist, (b) um seine Schutzfunktion wahrnehmen zu können sehr dick ausgeführt wird und (c) häufig gewölbt ist.

Die Reflexionen der Beleuchtung lassen sich mit herkömmlichen Methoden nicht vermeiden. Man kann aber die schädlichen Auswirkungen dieser Reflexionen auf das aufgenommene Bild verringern, indem man für eine sehr gleichmäßige diffuse Beleuchtung sorgt. Im Idealfall verschwinden damit alle durch die Beleuchtung verursachten dem Bild überlagerten Artefakte; es kommt dann lediglich zu einer gleichmäßigen Aufhellung und damit verbunden zu einer Minderung des Kontrastes.

Die einzige bisher bekannte Anordnung zur Aufnahme von Bildern von einem LCD besteht aus einer Kamera, deren optische Achse mit der Normalen des Displays zusammenfällt und einer coaxialen Beleuchtungseinrichtung, die das Display ein mit homogenem diffusen Licht

von vorne beleuchtet. Um die notwendige Homogenität der Beleuchtung über das gesamte Sichtfeld der Kamera zu erzielen, muss die Beleuchtungseinrichtung auch in der Nähe der optischen Aufnahmeachse Licht emittieren. Andererseits dürfen dazu verwendete physikalische Lichtquellen nicht im Strahlengang der bildaufnehmenden Kamera liegen, weil sie sonst einen Teil des Bildes verdecken würden. Ebenso wenig können sie sinnvoll hinter der Kamera angeordnet werden, weil sie dann durch die Kamera abgeschattet würden. Bei der Beleuchtungseinrichtung wird daher eine virtuelle Lichtquelle im Strahlengang verwendet, die mittels eines teildurchlässigen Spiegels realisiert wird.

Ähnliche Anordnungen werden auch dann verwendet, wenn ein Bild von einer spiegelnden Fläche aufgenommen werden soll, oder wenn die Fläche, die aufgenommen werden soll, von einer oder mehreren durchsichtigen Schichten überdeckt wird. In diesen Fällen wirken die spiegelnde Oberfläche und/oder die Grenzflächen der lichtdurchlässigen Schichten als Spiegel. Dadurch „sieht“ die Bildaufnahmeeinheit Spiegelbilder der Aufnahmeanordnung, die sich dem aufzunehmenden Bild überlagern. Auch für diese Fälle besteht die herkömmliche Lösung in der Verwendung einer coaxialen, homogenes diffuses Licht ausstrahlendes Beleuchtungseinrichtung.

Ein Nachteil dieser Anordnung besteht in den hohen Kosten für die Beleuchtungseinrichtung. Ein weiterer Nachteil besteht in der nicht-idealen Homogenität der Beleuchtung, die sich direkt im LCD und im Schutzglas spiegelt. Letztlich führt die frontale Beleuchtung zu einer Minderung des Kontrastes, wodurch einerseits die erzielbare Bildqualität begrenzt wird und andererseits die korrekte automatische Erfassung eines im Bild befindlichen optischen Codes deutlich erschwert wird. Außerdem müssen zur Erzielung der notwendigen Homogenität der Beleuchtung Diffusoren eingesetzt werden, wodurch ein großer Teil der erzeugten Lichtenergie absorbiert, also in Wärme umgesetzt wird. Eine solche herkömmliche Beleuchtungseinrichtung arbeitet also mit einem schlechten Wirkungsgrad; sie benötigt viel elektrische Energie und erzeugt viel Abwärme.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche

zu entwickeln, die die Nachteile herkömmlicher Aufnahmeanordnungen vermeidet. Insbesondere geht es darum, eine kostengünstig herstellbare Anordnung zu entwickeln, die geeignet ist, Bilder in hoher Güte (Kontrast, Schärfe) von spiegelnden Oberflächen und von Flächen, die durch transparente Schichten überdeckt sind, aufzunehmen. Nicht zuletzt geht es darum, eine kostengünstig herstellbare Anordnung zu entwickeln, die geeignet ist, ein Bild in hoher Güte von einem Display, insbesondere LC-Display, aufzunehmen.

Die Aufgabe wird mit einer Bildaufnahmeanordnung mit einer Bildaufnahmeeinheit gelöst, bei der die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit mit der Normalen der Fläche, von der ein Bild aufgenommen wird, einen Winkel einschließt.

Die Vorteile der Erfindung werden im folgenden beispielhaft für die Aufnahme eines Bildes vom Display eines portablen Geräts dargestellt. Es versteht sich, dass die meisten Vorteile auch für andere Anwendungsfälle bestehen bleiben, vor allem dann, wenn die Fläche, von der ein Bild aufgenommen wird, selbst spiegelt, oder von einer oder mehreren transparenten Schichten überdeckt wird.

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs ermöglicht die Aufnahme schärferer und kontrastreicherer Bilder von Displays portabler Geräte, insbesondere von LCDs, als herkömmliche Bildaufnahmeanordnungen. Bei der Verwendung

der erfindungsgemäßen Anordnung zum Lesen eines auf dem Display dargestellten optischen Codes wird die Lesbarkeit deutlich verbessert. Außerdem ermöglicht der Winkel der erfindungsgemäßen Anordnung die Verwendung zusammen mit einer preiswert herstellbaren Beleuchtungseinrichtung. Dies wird möglich, indem die Beleuchtungseinrichtung so angeordnet wird, dass sich die prinzipiell unvermeidlichen Spiegelungen der Beleuchtungseinrichtung auf dem Display und/oder dem Schutzglas außerhalb des Sichtfeldes der Aufnahmeanordnung befinden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Anordnung möglich.

LCDs besitzen eine winkelabhängige Charakteristik. Wesentliche Parameter, wie Kontrast und Schärfe hängen stark vom Betrachtungswinkel ab. In besonderem Maße gilt dies für reflektive LCDs, die vorwiegend in portablen Geräten eingesetzt werden, weil sie ohne Hintergrundbeleuchtung auskommen, wenig elektrische Energie verbrauchen und auch in hellem Umgebungslicht gut ablesbar sind. Jedes LCD besitzt einen optimalen Betrachtungswinkel, bei dem hoher Kontrast, gute Schärfe, und bei Farbdisplays auch hohe Farbtreue zusammen kommen. Bei einer zu großen Abweichung des tatsächlichen Betrachtungswinkels vom optimalen Betrachtungswinkel, ist das Display nicht mehr oder nur noch mit großen Schwierigkeiten ablesbar. Die tolerierbare Abweichung vom optimalen Betrachtungswinkel kann gerade bei portablen Geräten sehr gering (plus/minus wenige zehn Grad) sein. Bei der üblichen Verwendung eines portablen Geräts stellt dies auch keinen Nachteil dar, weil das Gerät vom Benutzer in der Hand gehalten wird, und der Benutzer sehr einfach durch Bewegung der Hand einen günstigen Betrachtungswinkel einstellen kann.

Um eine bequeme Handhaltung zu ermöglichen, werden LCDs für portable Geräte so konstruiert, dass die optimale Betrachtungsrichtung nicht entlang der Normalen des Displays verläuft, sondern mit der Normalen einen Winkel von ca. 20 Grad bildet. Bei einer Betrachtung des Displays entlang der Normalen bleibt das Display im allgemeinen noch lesbar; die Qualität nimmt aber deutlich ab.

Soll das vom Display dargestellte Bild nicht vom Benutzer betrachtet, sondern mittels einer Aufnahmeanordnung aufgenommen werden, entfällt die intuitive Einstellung eines günstigen Betrachtungswinkels. Es muss deshalb auf konstruktivem Weg eine Aufnahmerichtung vorgegeben werden. Stand der Technik ist dabei eine Aufnahmerichtung, die mit der Normalen des Displays zusammenfällt. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung bildet die Aufnahmerichtung mit der Normalen des Displays einen Winkel, der vorzugsweise dem optimalen Betrachtungswinkel entspricht, wodurch das aufgenommene Bild die bestmögliche Qualität erhält.

Die Bildaufnahmeeinheit umfasst eine Kamera mit einem Objektiv. Es ist vorteilhaft, ein Objektiv mit langer Brennweite zu verwenden. Insbesondere ist es sinnvoll, die Brennweite des Objektivs so zu wählen, dass sich ein Sichtwinkel von weniger als 20 Grad, vorzugsweise weniger als 15 Grad ergibt. Dies liegt daran, dass die Bildaufnahme nur im Zentrum des Sichtfeldes der Kamera exakt entlang der Aufnahmerichtung (optische Achse der Bildaufnahmeeinheit) erfolgt. An den Rändern weicht die effektive Aufnahmerichtung um die Hälfte des Sichtwinkels von der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit ab. Verwendet man eine kurze Brennweite, ergibt sich ein großer Sichtwinkel und in der Folge weichen die effektiven Aufnahmerichtungen an den Rändern stark von der günstig gewählten Winkellage

der Aufnahmeanordnung ab. Diese Abweichungen führen letztlich zu einem Verlust an Kontrast und Schärfe in diesen Bereichen.

Vorteilhaft ist es auch, die Brennweite so lang zu wählen, dass der resultierende Sichtwinkel nicht mehr als doppelt so groß ist, wie der Winkel, den die optische Aufnahmeachse mit der Normalen des Displays bildet; vorzugsweise nicht größer ist als der Winkel, den die optische Aufnahmeachse mit der Normalen des Displays bildet. Dadurch wird verhindert, dass sich die Kamera im Display oder im Schutzglas des Displays spiegelt, was eine deutliche Minderung der Qualität des aufgenommenen Bildes bewirken würde.

Ebenso ist es vorteilhaft, eine optische Abschirmung außerhalb des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit so anzuordnen, dass eventuell vorhandenes Umgebungslicht oder Streulicht daran gehindert wird, dergestalt auf das Display zu fallen, dass es ganz oder teilweise vom Display in die Kamera reflektiert wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die dem Strahlengang der optischen Anordnung zugewandte Seite der optischen Abschirmung eine lichtabsorbierende (schwarze) Oberfläche besitzt. Dies ist vorteilhaft, weil sich diese Seite der optischen Abschirmung im Display oder Schutzglas des Displays spiegelt und sich das Spiegelbild in der Kamera dem Bild vom Display überlagert. Die lichtabsorbierende Oberfläche bewirkt ein „schwarzes“ Spiegelbild, dessen Überlagerung mit dem Bild vom Display keine schädliche Auswirkung auf die Qualität des aufgenommenen Bildes hat.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Anordnung ein Gehäuse umfasst oder in einem Gehäuse eingebaut ist, wenn dadurch ein Schutz der Anordnung vor von außen einwirkenden physikalischen, insbesondere mechanischen, optischen und/oder elektrischen Einflüssen erzielt wird. Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, Teile des Gehäuses aus lichtundurchlässigem und andere Teile des Gehäuses aus lichtdurchlässigem Material zu fertigen. Es ist insbesondere vorteilhaft, den Teil des Gehäuses, der im Strahlengang der optischen Anordnung liegt, als Fenster aus reflexionsminderndem Material auszubilden. Dadurch wird einer Verschlechterung der Qualität des aufgenommenen Bildes durch Reflexionen an den Grenzflächen des Fensters entgegengewirkt.

Um eine bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes zu erleichtern, ist es vorteilhaft, diejenige Seite des Gehäuses, der im Strahlengang der optischen Anordnung liegt, mit einer Positionierhilfe auszustatten oder als Positionierhilfe auszubilden. Im einfachsten Fall besteht die Positionierhilfe aus einer ebenen Fläche, vor oder an die das Display gehalten oder gedrückt wird. Die Fläche ist dabei so gegenüber der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit geneigt, dass die Normale eines parallel zu dieser Fläche angeordneten Displays mit der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit einen Winkel bildet.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Positionierhilfe ein Mittel zum Schutz des Displays oder eines das Display beinhaltenden Gerätes umfasst. So kann beispielsweise ein um das Sichtfenster herum angeordnetes Polster aus einem nachgiebigen Material dazu dienen, eine Beschädigung des direkt vor das Sichtfenster gehaltenen Gerätes zu vermeiden. Vorteilhaft ist weiterhin, dass mit einem solchen Polster eine Abschirmung gegenüber seitlich auf das Display auftreffendes Fremdlicht erzielt werden kann, indem der Benutzer das Gerät mit dem Display leicht an das Polster der Positionierhilfe andrückt.

Es hat sich gezeigt, dass eine kontrollierte Beleuchtung des Displays insbesondere bei reflexiven Displays erforderlich ist, um gute Aufnahmeergebnisse zu erzielen. Es ist daher vorteilhaft, wenn die Anordnung eine Beleuchtungseinrichtung umfasst. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Beleuchtungseinrichtung Leuchtdioden (LEDs) umfasst, weil LEDs

kostengünstig herstellbar sind, eine kleine Bauform aufweisen, mit niedriger Spannung arbeiten, nur wenig Abwärme produzieren und eine hohe Lebensdauer besitzen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das von der Beleuchtungseinrichtung ausgesandte Licht im Wesentlichen entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit verläuft. Durch die Beleuchtung des Displays entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit, erreicht man, dass das Licht im gleichen Winkel auf das Display trifft, unter dem das Display von der Kamera „gesehen“ wird. Dadurch tritt keine Verminderung von Kontrast und Schärfe im aufgenommenen Bild auf, wie sie etwa bei Beleuchtung unter anderen Winkeln auftreten würde.

Konstruktiv kann eine Beleuchtung entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit kostengünstig durch Leuchtkörper in unmittelbarer Nähe der Bildaufnahmeeinheit bewerkstelligt werden. Durch das erfindungsgemäße Vorgehen, insbesondere durch den Winkel zwischen optischer Achse und Normalen des Displays und die Wahl eines langbrennweitigen Objektivs, wird erreicht, dass sich weder die Kamera noch die Beleuchtungskörper der Beleuchtungseinrichtung im Display spiegeln. Man kann deshalb auch auf eine teure homogene koaxiale Beleuchtungseinrichtung, die das Display mittels einer virtuellen Lichtquelle beleuchtet, verzichten.

Im folgenden wird beispielhaft ein in den anliegenden Zeichnungen dargestelltes Codelesegerät beschrieben, das die erfindungsgemäße Bildaufnahmeanordnung umfasst und deshalb geeignet ist, auf dem Display eines vorzugsweise portablen Geräts dargestellte optische Codes zu lesen.

Es zeigt:

- Figur 1A schematisch eine herkömmliche Bildaufnahmeanordnung,
- Figur 1B schematisch eine erfindungsgemäße Bildaufnahmeanordnung,
- Figur 2A und 2B schematisch eine erfindungsgemäße Bildaufnahmeanordnung mit optischer Abschirmung,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Codelesegeräts, das die erfindungsgemäße Anordnung umfasst,
- Figur 4A und 4B die Verwendung eines Codelesegeräts, das die erfindungsgemäße Anordnung umfasst, in verschiedenen Ansichten,
- Figur 5 eine schematische Seitenansicht eines Codelesegeräts mit erfindungsgemäßer Bildaufnahmeanordnung.

Die Figur 1A zeigt eine herkömmliche Bildaufnahmeanordnung zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche (2) mit einer Bildaufnahmeeinheit (1). Die optische Achse (3) der Bildaufnahmeeinheit fällt mit der Normalen (4) der Fläche (2) zusammen. Außerdem ist der Sichtwinkel (6) der Bildaufnahmeeinheit eingezeichnet.

Die Figur 1B zeigt eine erfindungsgemäße Bildaufnahmeanordnung zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche (2) mit einer Bildaufnahmeeinheit (1). Die optische Achse (3) der

Bildaufnahmeeinheit bildet mit der Normalen (4) der Fläche (2) einen Winkel (5). Außerdem ist der Sichtwinkel (6) der Bildaufnahmeeinheit eingezeichnet.

Ist die Fläche (2) teilweise spiegelnd, oder ist die Fläche (2) mit teilweise spiegelnden transparenten Schichten überdeckt, setzt sich das von der Bildaufnahmeeinheit (1) aufgenommene Bild aus einem Abbild der Fläche (2) und einem Abbild der Spiegelungen zusammen. Bei einer herkömmlichen Anordnung, bei der die optische Achse (3) der Bildaufnahmeeinheit mit der Normalen (4) zusammenfällt, enthält das von der Bildaufnahmeeinheit aufgenommene Bild ein Abbild der Bildaufnahmeeinheit selbst. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung nach Figur 1B „sieht“ die Bildaufnahmeeinheit nicht sich selbst im Spiegelbild, sondern „sieht“ an seinem eigenen Spiegelbild vorbei. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass der von der Bildaufnahmeeinheit als Spiegelbild „gesehene“ Bereich vom Bereich der Bildaufnahmeeinheit in einen anderen Bereich verlagert wird, der noch nicht konstruktiver Bestandteil der Anordnung vorgesehen ist. Es wird also durch das erfindungsgemäße Vorgehen möglich, weitere konstruktive Elemente vorzusehen, mit der sich spiegelnde Effekte kontrollieren lassen.

Insbesondere ist es vorteilhaft, in diesem freigewordenen Bereich, den die Bildaufnahmeeinheit aufgrund von Spiegelungen „sieht“ eine optische Abschirmung aus lichtundurchlässigem Material anzubringen. Auf diese Weise kann man vermeiden, dass äußere Lichtquellen, die nicht Bestandteil der Anordnung sind, Spiegelungen verursachen, die sich dem von der Bildaufnahmeeinheit aufgenommenen Bild schädlich überlagern. Stattdessen spiegelt sich lediglich die optische Abschirmung. Um auch diese Spiegelung zu unterbinden, ist es besonders vorteilhaft, zumindest die der Fläche (2) zugewandte Seite mit einer lichtabsorbierenden Oberfläche zu versehen. Diese Oberfläche erscheint selbst dann „schwarz“, wenn sie beleuchtet wird und führt deshalb zu keiner von der Bildaufnahmeeinheit sichtbaren Spiegelung.

Die Figur 2A zeigt eine erfindungsgemäße Bildaufnahmeanordnung zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche (2) mit einer Bildaufnahmeeinheit (1), einer optischen Abschirmung (7), die mit einer lichtabsorbierenden Oberfläche (8) versehen ist. Es ist vorteilhaft, den in Figur 2B ist zusätzlich eingezeichneten schraffierten Bereich (9) von Lichtquellen frei zu halten, weil in diesem Bereich befindliche Lichtquellen schädliche Spiegelungen im aufgenommenen Bild bewirken würden. Andererseits ist der Bereich (9) auch der einzige Bereich, von dem aus Lichtstrahlen durch Spiegelung an der Fläche (2) in die Bildaufnahmeeinheit gelangen können. Durch das erfindungsgemäße Vorgehen wird ein großes Maß an konstruktiver Freiheit gewonnen. Insbesondere können zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen an nahezu beliebiger Stelle innerhalb der Bildaufnahmeanordnung angebracht werden, ohne störende Reflexionen auf der Fläche (2) zu erzeugen.

Die Figur 3 zeigt eine perspektivische Außenansicht eines Codelesegeräts (20), das die erfindungsgemäße Bildaufnahmeanordnung umfasst. Hierbei ist die Bildaufnahmeanordnung in ein Gehäuse (21) eingebaut, womit ein Schutz der Anordnung vor äußeren Einflüssen erzielt wird. Eine Seite des Gehäuses enthält ein aus Anti-Reflex-Glas gefertigtes Fenster (22). Der Rest der Seite, die das Fenster (22) enthält, ist als Positionierhilfe (23) ausgebildet. Des weiteren weist das Codelesegerät mechanische Befestigungsmittel (24) und elektrische Anschlussmittel (25) auf.

Die mechanischen Befestigungsmittel (24), die hier beispielhaft als Innengewinde ausgeführt sind, ermöglichen eine problemlose Befestigung an anderen Objekten sowie einen

problemlosen Einbau in andere Geräte, wie beispielsweise Verkaufsautomaten oder Zugangskontrollsysteme.

Die elektrischen Anschlussmittel (25) dienen der Versorgung des Gerätes mit elektrischer Energie und dem elektronischen Austausch von Daten. Insbesondere ist es möglich, über das elektrische Anschlussmittel Informationen vom Codelesegerät an ein Peripheriegerät zu schicken. Solche Informationen können beispielsweise das von der Bildaufnahmeeinheit aufgenommene Bild, der Inhalt eines vom Gerät decodierten Codes, oder Statusmeldungen des Codelesegerätes sein. Es ist aber ebenso möglich, Informationen von der Peripherie an das Codelesegerät zu senden. Damit wird es möglich, dass Codelesegerät von außen zu parametrieren und zu warten oder im Gerät enthaltene optische oder akustische Signalgeber anzusteuern.

Die Figuren 4A und 4B zeigen exemplarisch die Verwendung eines Codelesegeräts (20) zu Lesung eines optischen Codes (30), der auf einem LCD (31) eines Mobiltelefons (32) angezeigt wird. Die hier angedeutete senkrechte Einbaulage ist insbesondere bei der Verwendung des Codelesegeräts in Außenbereichen vorteilhaft, weil dort mit hellem Umgebungslicht gerechnet werden muss, das vorwiegend von oben nach unten abgestrahlt wird. Durch die senkrechte Einbaulage wird somit eine störende direkte Sonnenlichteinstrahlung auf die Bildaufnahmeeinheit vermieden.

Zur Lesung eines Codes hält der Benutzer das Display seines Mobiltelefons unter das Codelesegerät (20) vor das Fenster des Lesegeräts. Dabei wird der Benutzer durch die Positionierhilfe insofern unterstützt, als durch das Anlegen des Mobiltelefons an die Positionierhilfe automatisch ein günstiger Winkel zwischen Display und optischer Achse der Bildaufnahmeeinheit eingestellt wird. Bei Lesung des Codes wird der Codeinhalt über das elektrische Anschlussmittel (25) an ein übergeordnetes System übermittelt, das die weitere Verarbeitung des Codeinhaltes übernimmt.

Um die Positionierung noch mehr zu vereinfachen, weist die dem Benutzer zugewandte Seite (33) einen transparenten Bereich (34) auf. Der Benutzer sieht durch diesen Bereich (34) auf das Display (31) und wird dadurch bei der Positionierung unterstützt. Letztlich kann die Positionierung noch durch eine akustische oder optische Signalisierung weiter unterstützt werden, die dem Benutzer eine Rückmeldung gibt, sobald der Code gelesen wurde. Dabei kann diese Signalisierung direkt im Lesegerät (20) oder durch ein übergeordnetes System erfolgen, welches über das Anschlussmittel (25) mit dem Lesegerät kommuniziert.

Die Figur 5 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Codelesegeräts mit erfindungsgemäßer Bildaufnahmeanordnung in waagerechter Einbaulage. Die erfindungsgemäße Aufnahmeanordnung mit Bildaufnahmeeinheit (1) wird hierbei exemplarisch dazu verwendet, um ein Bild von einem LCD (2) aufzunehmen, das von einem Schutzglas (50) überdeckt wird.

Die Verwendung eines kleinen Sichtwinkels der Bildaufnahmeeinheit ist vorteilhaft für die Aufnahme des Bildes, führt aber zu einer großen Bauform des Gerätes. Um die Bauform des Gerätes klein zu halten, wird der Strahlengang der Bildaufnahmeeinheit durch einen Spiegel (43) umgelenkt. Dadurch kann die Bildaufnahmeeinheit (1) zusammen mit anderen konstruktiven Bestandteilen des Lesegeräts, wie z.B. eine Bildverarbeitungseinheit (40) und einer Verbindungseinheit (41) im freien Bereich hinter der optischen Abschirmung (7) angeordnet werden.

Ein weiterer Vorteil der Umlenkung des Strahlengangs durch einen Spiegel besteht darin, dass nahezu alle Bauteile rechtwinklig in einem rechtwinkligen Gehäuse angebracht werden können, was den konstruktiven Aufwand verringert. Lediglich für den Spiegel (43) und die optische Abschirmung (7) sind schiefwinklige Befestigungen erforderlich, was aber leicht möglich ist, da diese Bauteile lediglich fixiert werden müssen und keine sonstige Verbindung mit anderen Bauteilen hergestellt werden muss, wie dies zum Beispiel für die Bildaufnahmeeinheit (1) oder das Anschlussmittel (25) notwendig wäre. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Spiegel (43) und die optische Abschirmung (7) bereits bei der Fertigung des Gehäuses eingebaut werden.

Die Bildaufnahmeanordnung weist eine Beleuchtungseinrichtung (45) auf, die zur Beleuchtung der Fläche (2) Leuchtdioden (44) umfasst. Dabei sind die Leuchtdioden in unmittelbarer Nähe der Bildaufnahmeeinheit angeordnet und strahlen Licht im Wesentlichen in Richtung des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit ab.

Die Anordnung der Leuchtdioden in unmittelbarer Nähe zur Bildaufnahmeeinrichtung minimiert den Anschlussaufwand, ist aber zusätzlich auch für die Bildaufnahme vorteilhaft. Durch die Nähe zur Bildaufnahmeeinrichtung und die Abstrahlung des Lichts in Richtung des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit wird das von der Fläche (2) oder einer überdeckenden Schicht (50) reflektierte Licht auf die optische Abschirmung (7) mit der absorbierenden Schicht (8) gelenkt, und kann daher keine schädlichen Wirkungen entfalten. Bei LCDs ergibt sich als weiterer Vorteil eine verbesserte Schärfe, weil Parallaxenfehler durch unterschiedliche Sicht- und Beleuchtungswinkel vermieden werden.

Es kann vorteilhaft sein, die Beleuchtungseinrichtung (45) so anzuordnen, dass die Hauptausleuchtungsrichtung leicht von der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit abweicht. Dies liegt daran, dass nicht alle Bereiche der Fläche (2) die gleiche Entfernung zu den Leuchtkörpern (44) haben, und deshalb unterschiedlich stark beleuchtet werden. Beim in der Figur gezeigten Gerät wird dieser Effekt durch leichtes Verkippen der Beleuchtungseinrichtung kompensiert, sodass man eine gleichmäßig ausgeleuchtete Fläche erhält. Die Verwendung gelbes oder grünes Licht aussendender Leuchtkörper kann vorteilhaft sein, weil viele LCDs bei dieser Lichtfarbe den höchsten Kontrast aufweisen.

Das Gerät umfasst einen akustischen Signalgeber (42), mit dem Lesung eines Codes signalisiert wird. Der Signalgeber kann sowohl direkt vom Gerät (autark), als auch über das Anschlussmittel (25) angesteuert werden.

Patentansprüche:

1. Anordnung mit Bildaufnahmeeinheit (1) zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche (2), dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse (3) der Bildaufnahmeeinheit mit der Normalen (4) der Fläche einen Winkel (5) einschließt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (5) mehr als 5 Grad beträgt.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (5) weniger als 35 Grad beträgt.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildaufnahmeeinheit einen Sichtwinkel (6) von weniger als 20 Grad, vorzugsweise einen Sichtwinkel (6) von weniger als 15 Grad aufweist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (5) mindestens halb so groß wie der Sichtwinkel (6) der Bildaufnahmeeinheit, vorzugsweise mindestens so groß wie der Sichtwinkel (6) der Aufnahmeeinheit ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung mindestens eine optische Abschirmung (7) aufweist.
7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Abschirmung mindestens eine lichtabsorbierende Oberfläche (8) besitzt.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung ein Gehäuse umfasst oder in einem Gehäuse eingebaut ist.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Seite oder ein Teil einer Seite des Gehäuses aus lichtdurchlässigem Material gefertigt ist.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Anteil der aus lichtdurchlässigem Material gefertigten Gehäuseteile, der im Strahlengang der optischen Anordnung liegt, aus einem reflexionsmindernden Material, vorzugsweise aus Anti-Reflex-Glas gefertigt ist.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Seite oder ein Teil einer Seite des Gehäuses als Positionierhilfe ausgebildet ist.
12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierhilfe Mittel zum Schutz der Fläche und oder zum Schutz eines die Fläche beinhaltenden Geräts umfasst.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung eine Beleuchtungseinrichtung aufweist.
14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung Leuchtdioden umfasst.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das von der Beleuchtungseinrichtung ausgesandte Licht im Wesentlichen entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit verläuft.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung in unmittelbarer Nähe der Bildaufnahmeeinheit angeordnet ist.
17. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung die Fläche im Wesentlichen durch Licht der Wellenlänge 500 – 550 nm (gelb/grün) beleuchtet.
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlengang der Bildaufnahmeeinheit (1) durch mindestens einen Spiegel (43) umgelenkt wird.
19. Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, zur Aufnahme eines Bildes von einem Display, insbesondere von einem LC-Display.
20. Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, zur Aufnahme eines Bildes von einer spiegelnden Oberfläche.
21. Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, zur Aufnahme eines Bildes von einer Fläche, die von mindestens einer durchsichtigen Schicht überdeckt ist.
22. Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 zur Lesung eines optischen Codes, der auf der Fläche dargestellt ist.

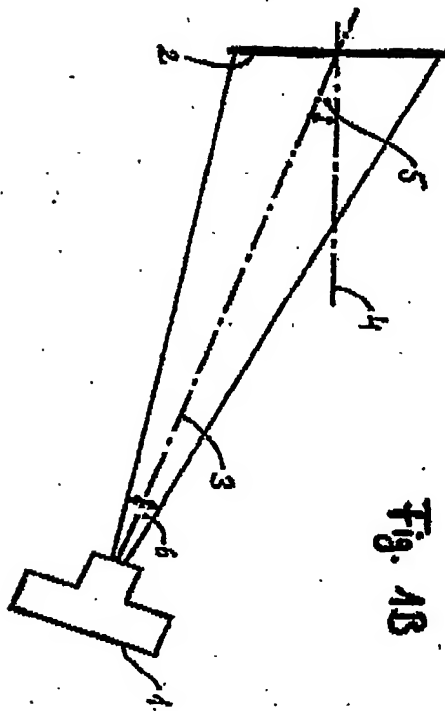


Fig. 1A

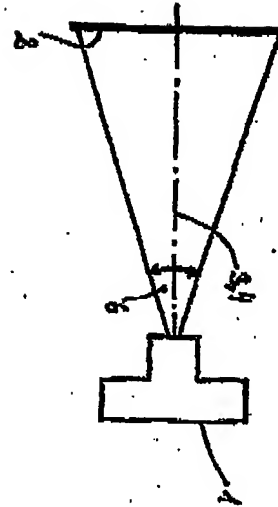


Fig. 1B

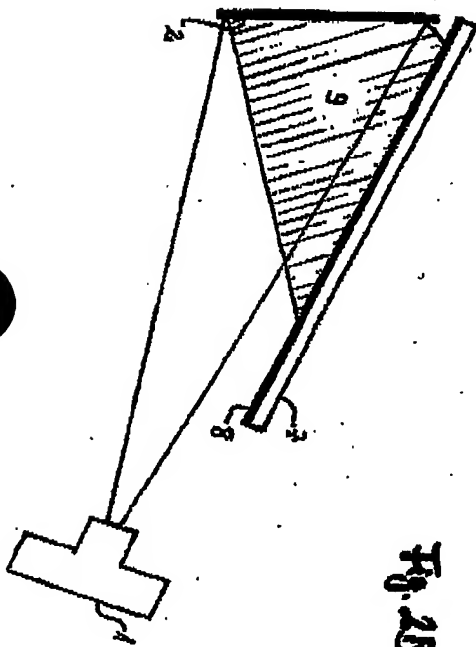


Fig. 2A

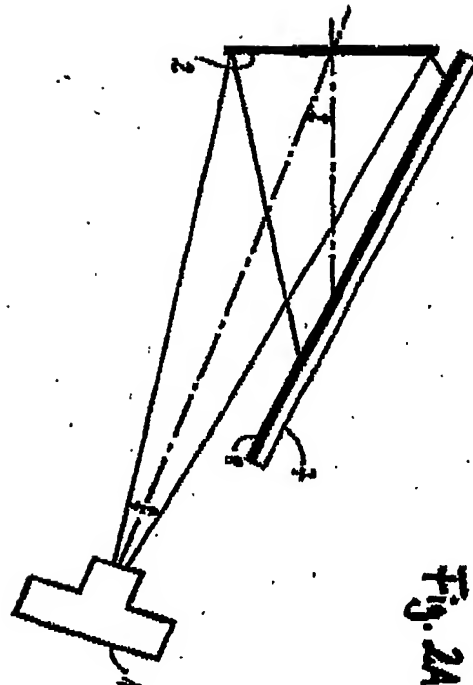


Fig. 2B

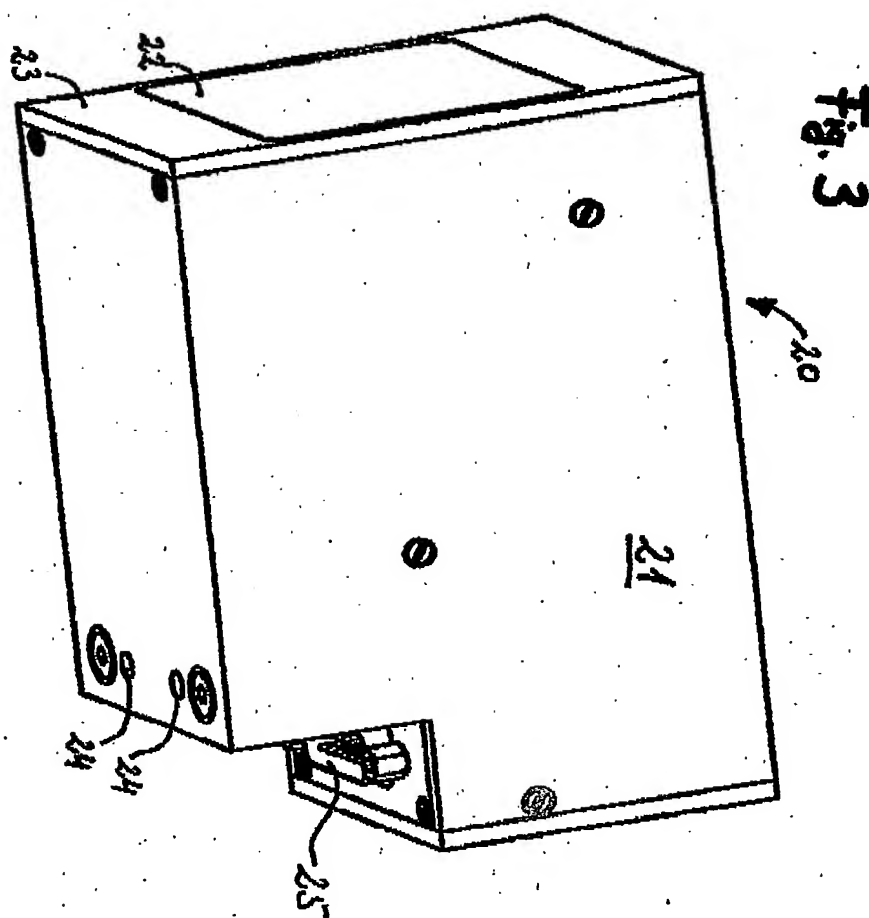


Fig. 4A

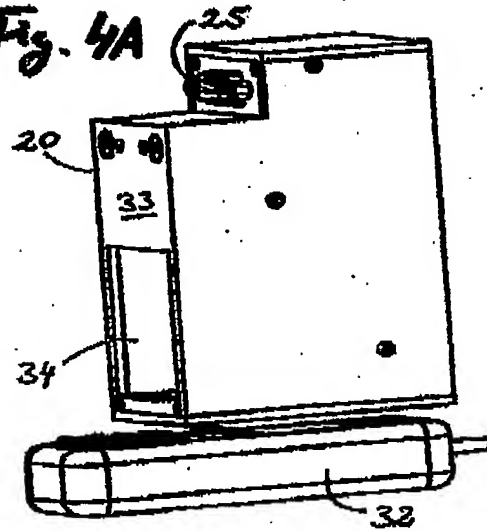


Fig. 4B

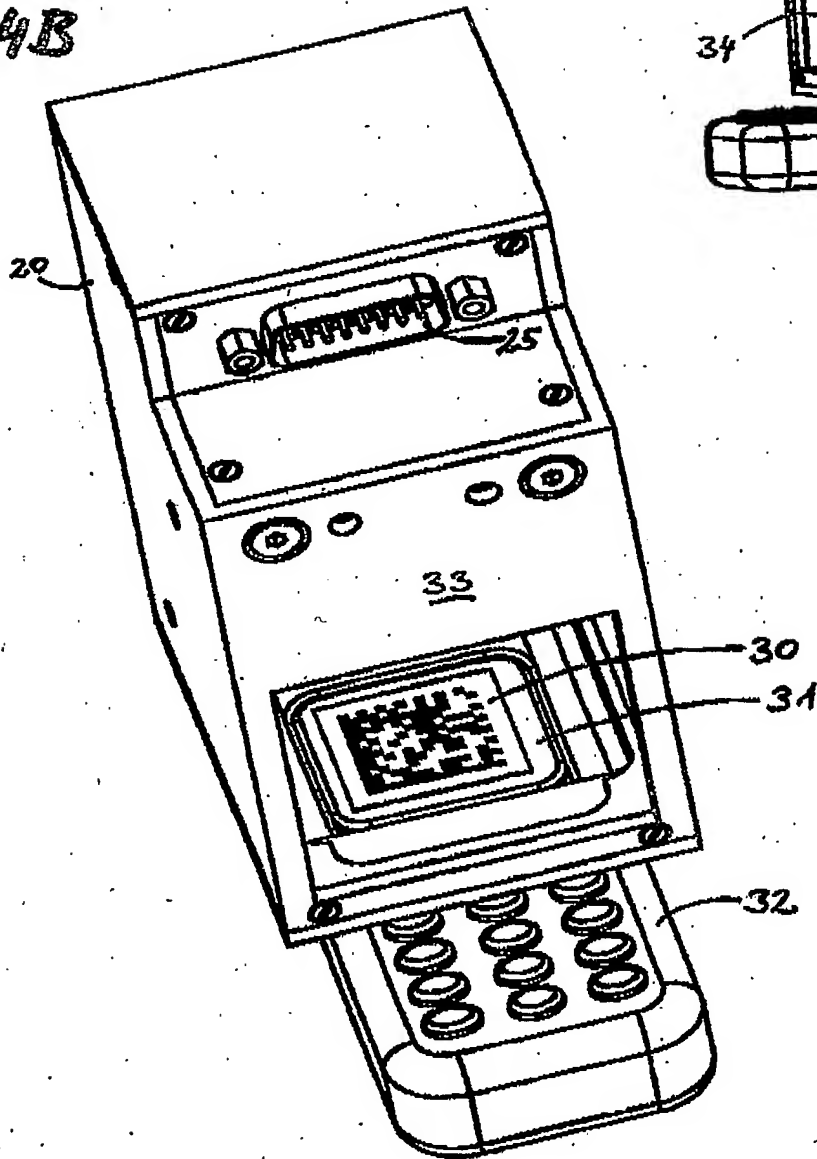
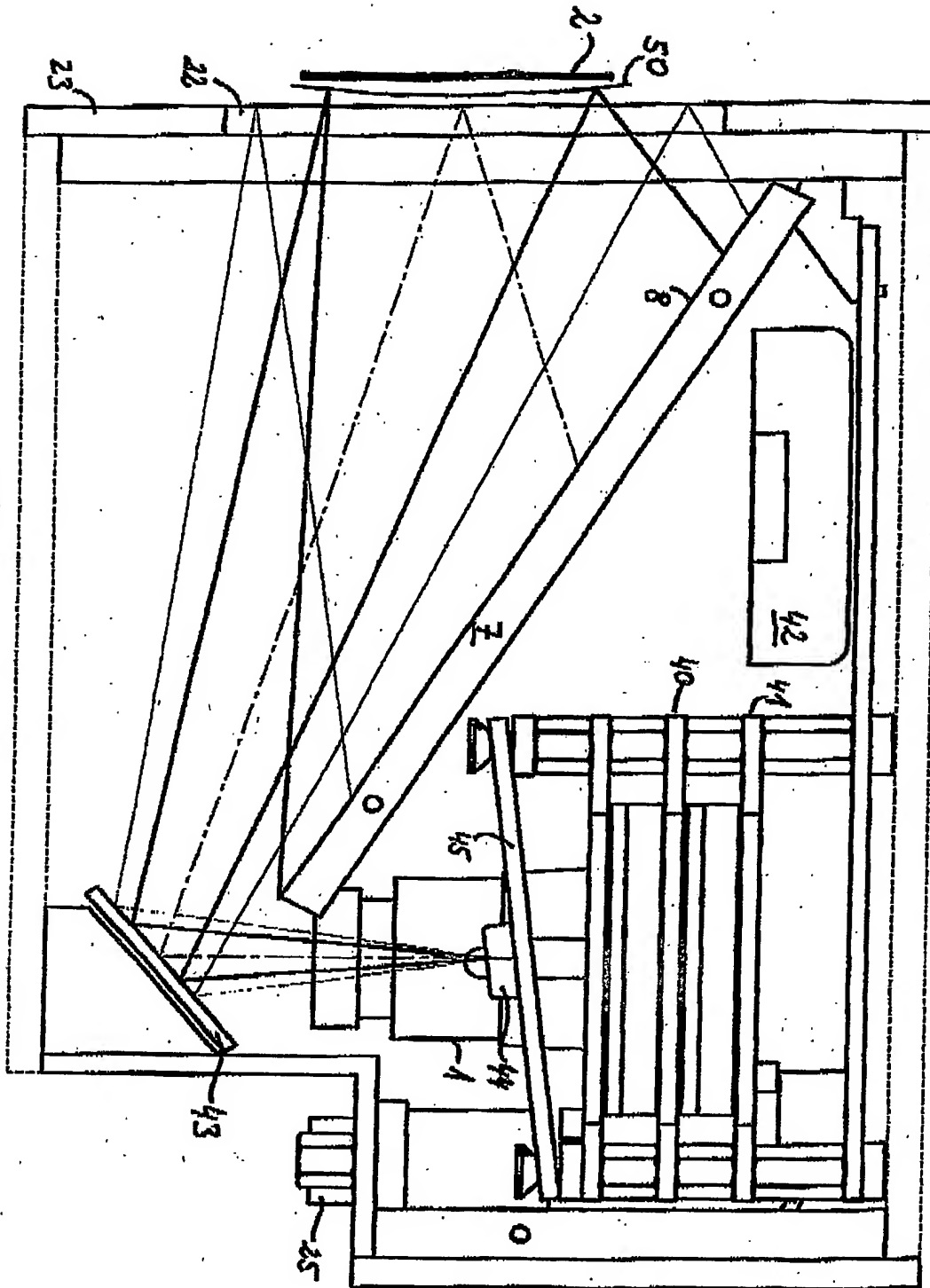




Fig. 5



18. JUL '02 (DO) 16:34

VERBINDUNG Nr. 31

S. 17